

# Atspēriena laiks lēkšanas vingrinājumos

Krišjānis Kuplis<sup>1</sup>, Ilze Avotiņa<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> *Latvijas Sporta pedagogijas akadēmija*

**Kopsavilkums.** Pētījuma mērķis bija noskaidrot atspēriena laiku lēkšanas vingrinājumos un izvērtēt kopsakarības starp atspēriena laiku lēcien un vingrinājumos un skriešanas ātrumu. Pētījumā arī lēcien parametru simetriskumu labajai un kreisajai kājai un šo rādītāju saistību ar skrējiena ātrumu. Pētījums tika veikts, iesaistoties Latvijas Sporta pedagogijas akadēmijas vieglatlētikas specializācijas studentiem. Atspēriena laiks ir viens no faktoriem, kas ietekmē skriešanas ātrumu, un tas ir uzskatāms par informatīvu rādītāju sportistu muskuļu kontrakcijas spēju izvērtēšanā. Šī parametra izvērtējums dažāda veida palēcienos un citu vingrinājumu izpildē var kalpot par materiālu treniņa procesa optimizēšanai, apjoma un intensitātes individuālai piemērošanai. Labās un kreisās kājas atspēriena parametru izvērtējums ļauj izdarīt objektīvus secinājumus par kāju muskulatūras attīstības simetriskumu.

**Atslēgas vārdi:** atspēriena laiks, lēkšanas vingrinājumi, simetrija, ātrums, kontrole.

## I. IEVADS

Cik nozīmīgs ir atspēriena laiks skriešanas un lēkšanas darbībās? Kādas ir kopsakarības starp lēciena augstumu, skriešanas ātrumu un atspēriena laiku? Kā treniņu procesā izmantot informāciju par atspēriena laiku? Tie ir jautājumi, uz kuriem meklējam atbildes šajā pētījumā.

Pedagoģiskās kontroles izmantošana vieglatlētikā ir ļoti plašs un nepieciešams process, ar kura palīdzību nosaka sportista spējas realizēt treniņu procesā attīstītās spējas. Galvenās pedagoģiskās kontroles metodes ir pedagoģiskais novērojums un kontroles vingrinājumu izmantošana, ar kuru palīdzību tiek noteikta sportistu sagatavotība un tās attīstības dinamika (fiziskā, tehniskā, taktiskā, psiholoģiskā) [1]. Konkrētā sportista sagatavotības izvērtēšanai jāizmanto tikai atbilstošākie kontroles līdzekļi. Jāņem vērā, ka, izpildot vienu un to pašu kontroles vingrinājumu, izpildījums var atšķirties. Tas savukārt ietekmē uzrādīto rezultātu. Sportista uzrādītie testu un sacensību rezultāti ir atkarīgi no ļoti daudziem faktoriem (koordinācija, nervu sistēmas darbība, muskuļu spēks, ķermeņa antropometriskie rādītāji u. c.), kas, veicot dažādas darbības, ne vienmēr izpaužas vienādi. Katrs par sevi tie var būt ļoti atbilstīgi un piemēroti konkrētajai darbībai, bet savstarpēji nespēj saskaņoti darboties, lai uzrādītu maksimālo rezultātu [2].

Kontroles veikšanas mērķi un uzdevumi vieglatlētikā un citos sporta veidos ir ļoti līdzīgi. Galvenais kontroles veikšanas mērķis ir optimizēt treniņu procesa uzbūvi un organizāciju. Galvenie kritēriji, kas jāņem vērā, plānojot un veicot kontroli, ir izvēlēto kontroles līdzekļu objektivitāte un informativitāte. Protams, tiem jābūt pēc iespējas ciešāk saistītiem ar izvēlēto vieglatlētikas disciplīnu un to rezultātiem cieši jākorelē ar sacensību rezultātu [3]–[6].

Treniņu procesa sistēmas un tās vadības uzlabošana ir cieši saistīta ar sportistu sagatavotības kontroli, kas ir par pamatu sportista sagatavotības un tās dinamikas vispusīgai izvērtēšanai. Kontroles rādītāji atspoguļo organisma adaptīvās izmaiņas, kas radušās treniņu un sacensību slodžu rezultātā. Dažādos kontroles veidos (etapa, operatīvā) iegūtā plaša un objektīvā informācija, kuru izmanto, vērtējot dažādus treniņu ciklus (gada cikls, mezocikls, mikrocikls, atsevišķs treniņš), ir noderīgs materiāls turpmākā treniņu procesa izstrādei un realizācijai [7], [8].

Kontroles veidu un metožu klāsts, ko var izmantot vieglatlētikā, ir gana plašs un daudzpusīgs. Kuras no metodēm un kādus līdzekļus izmantot, lielā mērā atkarīgs no vieglatlētikas disciplīnas, kurā specializējas sportists, un no daudzgadu sagatavošanas posma, sportista vecuma un sagatavotības.

Lai veiksmīgi un atbilstoši izvēlētos kontroles metodes un līdzekļus, jāatbild uz četriem būtiskiem jautājumiem:

- 1) ko kontrolēt;
- 2) ar ko kontrolēt (inventārs, mērierīces);
- 3) kad kontrolēt;
- 4) ko sagaidīt no kontroles rezultātiem [9].

Runājot par to, kādus sportista sagatavotības parametrus kontrolēt, jāatzīmē, ka galvenokārt tas atkarīgs no uzdevumiem, kādi izvirzīti konkrētajam sportistam konkrētā laika posmā. Kontrolei jāseko treniņu darbam un jāsniedz informatīvs materiāls par attiecīgā sagatavotības parametra (piemēram, spēks, ātrums, izpildījuma tehnika) attīstību vai attīstības dinamiku. Testējot sportistu sagatavotību, jāizmanto vingrinājumi, iekārtas un metodes, kas pēc iespējas objektīvāk atspoguļo sportistu sagatavotību. Testiem būtu jābūt informatīviem, standartizētiem, un iegūtajiem rezultātiem jābūt pēc iespējas precīzākiem, izslēdzot dažādus, rezultātus ietekmējošus, blakus apstākļus (neprecīzas mērierīces, dažāds inventārs, laika apstākļi u. c.) [9], [10].

Būtiski sekot sportistu sagatavotības dažādām pusēm, tai skaitā viņu veselībai un slodžu ietekmei uz to Sporta medicīnas speciālistu apmeklējumi ir obligāti un vērtīgi pasākumi sportistu veselības monitorēšanai. Šāda veida izmeklējumi ir vajadzīgi visu vieglatlētikas disciplīnu pārstāvjiem.

Laboratoriskie izmeklējumi un fizioloģiskie mērījumi ir objektīvi rādītāji, kas atspoguļo sportista organisma funkcionālo stāvokli, tomēr, ja runa ir par sportisko rezultātu, īpaši tehniskākajās disciplīnās, jāpārbauda šīs fizioloģiskās attīstības realizācija kontroles vingrinājumu kustībās un sacensībās, vai tām pietuvinātās darbībās. Protams, pat pilnīgi precīzas un atbilstošas kontroles veikšana negarantē drošu informāciju par sportista spējām realizēt savu potenciālu sacensībās. Tādēļ par labāko variantu jāuzskata fizisko un

fizioloģisko testu apvienojums, kas sekmīgi jāizplāno sezonas garumā un jāpielāgo konkrētajam sportistam un treniņu videi un aprīkojumam [11].

Kontroles veikšana būs efektīva tikai tad, ja būs izvēlēti adekvāti kontroles vingrinājumi, kuri tiks atkārtoti vairākas reizes, iegūstot plašu rezultātu klāstu. Ir labi, ja testu rezultātus var salīdzināt ar rezultātiem, kuri iegūti iepriekš, citās treniņu grupās, testējot cita vecuma sportistus un sportistus, kuri trenējas pēc dažādas treniņu metodikas un izmantojot dažādus treniņu līdzekļus [12]. Sporta zinātnes pētījumi ir vērtīgs materiāls treneriem, lai rastu jaunus risinājumus treniņu procesa optimizēšanai.

Skrējiena rezultātu, skrējiena ātrumu skriešanas disciplīnās galvenokārt veido divi tā komponenti – soļu garums un soļu biežums. To, no kā atkarīgs soļa garums un biežums, veiksmīgi grafiski atspoguļojis autors *J. Hay* [13]. Kā vienu, tā otru parametru ļoti ietekmē atspēriena laiks (pēdas zemskares laiks katrā solī). Saistībā ar lēcieniem un skrējiena ātrumu, muskuļu spēka rādītājiem šo darbību izpildē sporta zinātnē veikti ļoti daudzi pētījumi. Šiem jautājumiem pievērsušies un savu ieguldījumu devuši neskaitāmi sporta zinātnes speciālisti.

Vairāki grāmatu un zinātnisko rakstu autori ir pētījuši sakarības starp dažādiem sportistu sagatavotības rādītājiem. Attīstoties pētniecības tehnoloģijām, sportistu sagatavotības kontrole kļuvusi ļoti detalizēta. Tiek pētīts atsevišķu muskuļu spēks, kustību kinemātika, fizioloģiskās un bioķīmiskās izmaiņas dažādu darbību veikšanas laikā. Pētījumi tiek veikti pat šūnu un gēnu līmenī. Šāda veida pētījumi tiešākajā veidā ir attiecināmi arī uz vieglatlētiķu un īso distanču skriešanu. Tādi sporta zinātnes korifeji kā *Komi P. V.*, *Bosco C.*, *Mero A.*, *Mann R.*, *Coppenolle H.* un citi jau 1980. un 1990. gados detalizēti pētīja spēka un ātruma sakarības, muskuļu šķiedru kompozīcijas ietekmi uz rezultātiem un to izmaiņas dažādu treniņu iedarbību rezultātā. Minētie autori veikuši daudz pētījumu saistībā ar vieglatlētiķu un, konkrēti, ar īso distanču skriešanas biomehāniku. *Mero A.* un *Komi P. V.* ir pētījuši arī starta un starta reakcijas laiku saistībā ar spēka pielikšanas laiku, kā arī elektromiogrāfisko aktivitāti, veicot skrējieni no zemā starta [14], [15]. Jāatzīst, ka šādi detalizēti atsevišķu muskuļu spēka, intervācijas intensitātes un frekvences mērījumi dažādās aktivitātēs zinātniskiem pētījumiem ir ļoti saistoši un pēc tiem var izdarīt vairākus secinājumus, tomēr jāatceras, ka sportā, un jo īpaši vieglatlētikā, kustībās ir iesaistīti ļoti daudzi muskuļi, un tie darbojas kompleksi. Tādēļ, veicot šādus mērījumus, jāvērtē cilvēka kustības kopumā [16].

Plaši tiek izmantotas spēka noteikšanas platformas, miogrāfijas aparatūra, ātruma fiksēšanas iekārtas, kā arī augstu frekvenču videokameras un specializēta video apstrādes programmatūra, kas ļauj izvērtēt kustību racionalitāti.

Viens no būtiskākajiem limitējošiem faktoriem precīzai sportistu sagatavotības izvērtēšanai un adekvātai treniņu procesa plānošanai ir indivīdu individuālās atšķirības. Pat ja sportistiem ir vienādi fiziskās sagatavotības rādītāji, tie uzrāda dažādus sacensību rezultātus, tādēļ sportistu treniņu process jāizvērtē un jāplāno individuāli.

Treneriem ikdienas darbā ar sportistiem, sportistu testēšanas procesā, ne vienmēr ir pieejama vismodernākā un detalizētai

izpētei nepieciešamā aparatūra. Bet vēlme uzzināt savu audzēkņu fiziskās sagatavotības nianses, potenciālu un citu, turpmākai treniņu procesa plānošanai vajadzīgo informāciju ir milzīga.

Pietiekami vienkārši nosakāmais atspēriena laiks dažādu vingrinājumu izpildē varētu kalpot par pamatinformāciju sportista muskulatūras ātrspēka izpausmju izvērtēšanai.

Pētījumā izmantotām vienkāršus palēcienus gan uz vienas, gan uz abām kājām. Par hipotēzi izvirzījām apgalvojumu, ka sportisti ar īsāku atspēriena fāzi, ja lēcieni augstumi ir vienādi, uzrāda arī labākus rezultātus skrējienos ar startu gaitā. Salīdzinot atbalsta fāzes laiku labajai un kreisajai kājai, pētījām arī atspēriena laika simetriju un tās ietekmi uz skrējiena rezultātiem.

## II. PĒTĪJUMA METODIKA

Pētījumā, kurā noteicām atspēriena laiku dažādu lēcieni un skrējēju vingrinājumu laikā, piedalījās 18 Latvijas Sporta pedagogijas akadēmijas (LSPA) vieglatlētikas specializācijas studenti (12 vīrieši, 6 sievietes):

vecums – 18–21 gads;

augums – siev. – 173,1 ± 8,62 cm; vīr. – 184,6 ± 3 cm;

svars – siev. – 63 ± 3,5 kg; vīr. – 80,8 ± 7 kg;

apavu izmērs – siev. – 40,7 ± 0,6; vīr. – 44 ± 0,8.

Pētījuma apraksts: pēc individuālas iesildīšanās studenti pēc kārtas izpildīja katru no vingrinājumiem. Vingrinājumos uz vietas (palēcieni uz vienas kājas; palēcieni uz abām kājām; skrējieni; augstsolis; skrējieni, vēzējot taisnas kājas priekšā) izpildījuma laiks bija 15 sekundes. Palēcienos atsperoties ar abām kājām vienlaicīgi un palēcienos uz vienas kājas bija jāslāpē nemainīgs palēcienaugstums, attiecīgi 8–10 cm un 4–5 cm. Vingrinājumos kustībā un skrējienā mērierīce *Optojump next* bija jāšķērso 6 reizes un katra studenta vidējais rezultāts tika izmantots datu apstrādē. Palēcieni un vingrinājumi bija jāizpilda ar augstu intensitāti, cenšoties maksimāli saīsināt atspēriena laiku. 20 m skrējiena gaitā rezultāti tika fiksēti, izmantojot firmas *Microgate* laika mērīšanas iekārtu *Racetimer2*.

Skrējieni ar startu gaitā tika veikti divas reizes, izmantojot naglu kurpes, bet pārējie vingrinājumi tika izpildīti skriešanas sporta apavos. Pētījums tika veikts LSPA vieglatlētikas manēžā uz gumijas seguma.

Sievietēm palēcienaugstumu un vingrinājumu izpildes rezultāti bija ar ļoti lielu variācijas koeficientu, tādēļ datu apstrādē un secinājumu izdarīšanā izmantotām tikai vīriešu uzrādītos rezultātus.

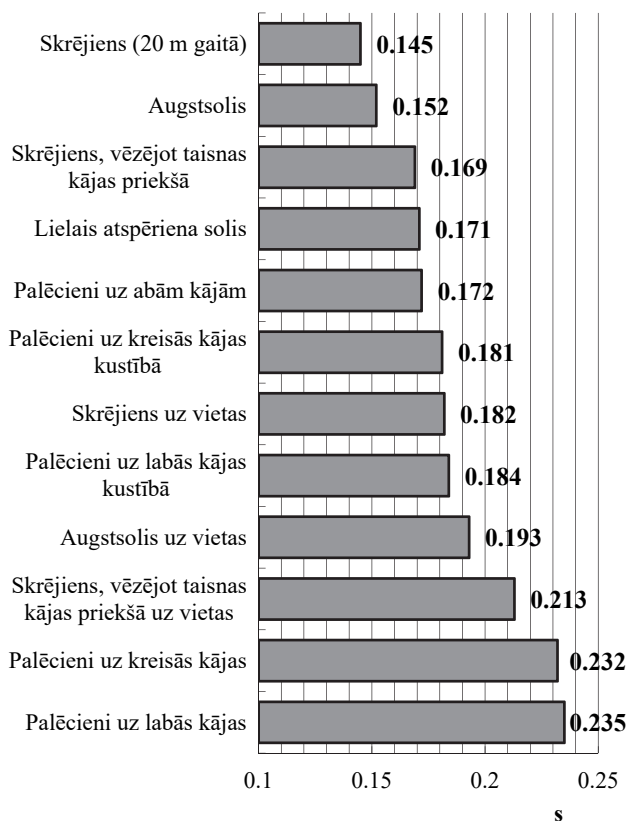
## III. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Nemot vērā atspēriena laika būtisko nozīmi sacensību darbībās, treneriem būtu saistoši zināt, kāds atspēriena laiks, pastāvot dažādām izpildījuma intensitātēm (skrējiena ātrums, lēcienaugstums) ir konkrētajam audzēknim dažādu vingrinājumu izpildes laikā. 1. tabulā un 1. attēlā redzami pētījuma dalībnieku atspēriena laiki dažādu vingrinājumu izpildes laikā.

1. TABULA

VIDĒJAIS ATPĒRIENA LAIKS, LIDOJUMA FĀZES LAIKS, LĒCIENU AUGSTUMS DAŽĀDU VINGRINĀJUMU IZPILDES LAIKĀ VĪRIEŠIEM (N = 12)

Vingrinājums	Atspēriena laiks, s	Lidojuma laiks, s	Augstums, cm
Palēcieni uz abām kājām	0,172	0,284	9,8
Palēcieni uz kreisās k.	0,232	0,162	4,3
Palēcieni uz labās k.	0,235	0,152	4,1
Skrējieni, vēzējot taisnas k.pr. uz vietas	0,213	0,109	
Augstsolis uz vietas	0,193	0,091	
Skrējieni uz vietas	0,182	0,07	
Palēcieni uz kreisās k. kustībā	0,181		
Palēcieni uz labās k. kustībā	0,184		
Skr. vēzējot taisnas k. priekšā	0,169		
Augstsolis	0,152		
Lielais atspēriena solis	0,171		
Skrējieni (20 m gaitā)	0,145		



1. att. Vidējais atspēriena laiks dažādu vingrinājumu izpildes laikā vīriešiem.

Ņemot vērā pētījumā iesaistīto dalībnieku atšķirīgo vingrinājumu izpildījumu, datu apstrādē un secinājumu izdarīšanai izmantojam tikai vienkāršākos pēc izpildījuma tehnikas vingrinājumus – palēcienus uz vietas gan uz vienas, gan uz abām kājām. Šajos vingrinājumos bija visvieglāk panākt pētījuma dalībnieku līdzīgu palēcienu izpildes intensitāti. Palēcienu izpildes laikā sportists datora monitorā varēja sekot līdzi katra lēciena augstumam un bez grūtībām iekļauties vajadzīgajā intensitātē.

2. tabulā un 2. attēlā salīdzināti četru pētījuma dalībnieku rezultāti. Redzams, ka ātrākā 20 m skrējiena rezultāta uzrādītājs (B – 2,08 s) veic palēcienus uz abām kājām ar vismazāko atspēriena laiku – 0,151 s, turklāt lēcienu

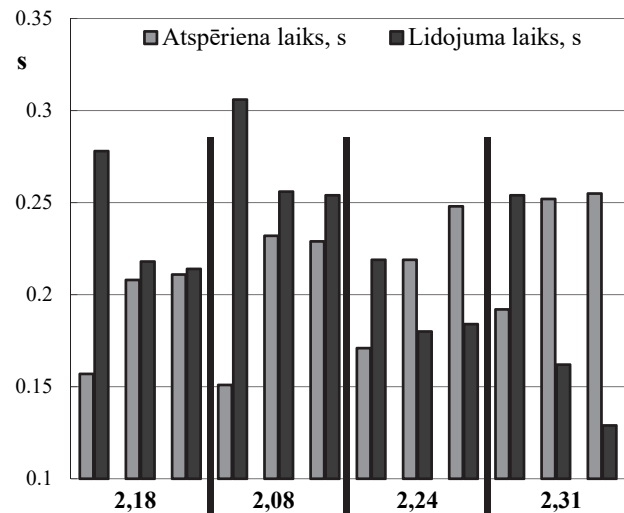
augstums, salīdzinot ar pārējiem dalībniekiem, ir vidēji par 2 cm lielāks.

Šādu datu ieguve ļauj izdarīt secinājumus par kāju atspēriena simetriskumu, kas arī var negatīvi ietekmēt sportisko rezultātu un radīt papildu traumu risku. Piemēram, dalībnieks D (2. tabula) pie abu kāju vienāda atspēriena laika nespēj sasniegt līdzīgu lēciena augstumu. Šādas atspērienu laika atšķirības var radīt ne vien sportiskā rezultāta problēmas, bet arī negatīvi ietekmēt indivīda stāju.

2. TABULA

PALĒCIENU UZ VIETAS PARAMETRI UN 20 M SKRĒJIENA GAITĀ REZULTĀTI

	Vingrinājums	Atspēriena laiks, s	Lidojuma laiks, s	Augstums, cm	20 m gaitā, s
A	Uz abām	0,157	0,278	9,7	2,18
	Uz kreisās	0,208	0,218	5,8	
	Uz labās	0,211	0,214	5,6	
B	Uz abām	0,151	0,306	11,5	2,08
	Uz kreisās	0,232	0,256	8,1	
	Uz labās	0,229	0,254	7,9	
C	Uz abām	0,171	0,219	7,9	2,24
	Uz kreisās	0,219	0,18	4	
	Uz labās	0,248	0,184	4,1	
D	Uz abām	0,192	0,254	8	2,31
	Uz kreisās	0,252	0,162	3,3	
	Uz labās	0,255	0,129	2,1	



2. att. Palēcienu uz vietas (ar abām, uz labās un uz kreisās kājas) parametri un 20 m skrējiena gaitā rezultāti vīriešiem.

#### IV. SECINĀJUMI

Atspēriena laika noteikšana var palīdzēt treneriem sekmīgāk plānot treniņu procesu (arī sportistiem pēc savainojumiem), sekot disbalansam asimetriskajos sporta veidos, kā arī izmantot šos rezultātus fiziskās sagatavotības attīstības dinamikas izvērtējumā. Šī parametra izvērtējums dažāda veida palēcienos un citu vingrinājumu izpildē var kalpot par materiālu treniņa procesa optimizēšanai, atbilstošāko treniņu līdzekļu izvēlei, apjoma un intensitātes individuālai piemērošanai. Labās un kreisās kājas atspēriena parametru izvērtējums ļauj izdarīt objektīvus secinājumus par kāju muskulatūras attīstības simetriskumu.

## LITERATŪRAS SARAKSTS

- Филин, В. П. *Теория и методика юношеского спорта* Учебное пособие для институтов и техникумов физической культуры. Москва: Физкультура и спорт, 1987, 128 с.
- Remain, M. P., Manske, R. C. *Functional Testing in Human Performance. Human Kinetics*, 2009, pp. 310.
- Легкая атлетика. Бег на короткие дистанции: программа / [разраб. В. Г. Никитушкин, Н. Н. Чесноков, В. Г. Бауэр, В. Б. Зеличенок]. Москва: Советский спорт, 2003, 114 с.
- Бальсевич, В. К. Организация непрерывного контроля за двигательными функциями организма спортсмена. *Тренер: журнал в журнале*. Москва: Теория и практика физ. Культуры. – 2004, 5, 32–34 с.
- Легкая атлетика. Бег на короткие дистанции. Этапы спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства: программа / Гос. Ком. Рос. федерации по физ. культуре и спорту; [разраб. В. Г. Никитушкин, В. Б. Зеличенок, Н. Н. Чесноков, Б. Ф. Прокудин]. Москва: Советский спорт, 2004, 86 с.
- Чернышева, Е. Н. Управление тренировочным процессом бегунов на короткие дистанции на основе учета индивидуальных особенностей. Москва: Теория и практика физ. культуры. 2000, 5, 31–32 с.
- Годик, М. А. *Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок*. Москва: ФизС, 1980, 165 с.
- Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов / Под ред. В. А. Запорожано ва, В. Н. Платонова. Киев: Здоровье, 1985, 192 с.
- Зеличенок, В. Б., Никитушкин В. Г., Губа В. П. Критерии отбора. – Москва: Terra спорт, 2000, 240 с.
- Теория тренерской работы. Под общей редакцией Вадима Зеличенка, Международной Ассоциации Легкоатлетических Федераций. Москва: Московский региональный центр развития легкой атлетики, 398 с.
- Foreman, K. The use of talent-predictive factors in the selection of track and field athletes. In Gambetta V. (Ed.), *The Athletic Congress's Track and Field Coaching Manual*. Champaign, IL: Leisure Press, 1989, pp. 31–36.
- Розин, Е. Ю. Некоторые теоретико-методологические аспекты этапного педагогического контроля физического состояния и подготовленности спортсменов. Москва: Теория и практика физ. культуры. 1997, 11, 41–43 с.
- Hay, J. G. *The Biomechanics of Sports Techniques*. 4th Ed. London: Prentice Hall International, 1993, 528 p.
- Mero, A., Komi, P. V., Reaction time and electromyographic activity during a sprint start. *European Journal of Applied Physiology*, 1990, 61, pp. 73–80.
- Mero, A. Force-time characteristics and running velocity of male sprinters during the acceleration phase of sprinting. *Research Quarterly For Exercise and Sport*. 1988, 59, pp. 94–98.
- Stone, M. H., Stone, M., Sands, B. Principles and practice of resistance training. *Human Kinetics*, 2007, pp. 376.

**Krišjānis Kuplis.**

Mg. paed., Latvian Academy of Sport Education, 2006. Mg. paed. Education: Latvian Academy of Sport Education (LASE), Pedagogy, doctoral degree program in sports science, a certificate of program execution. LASE, Pedagogy, master degree program in sports science. LASE, Pedagogy, qualification of the teacher of Sport, track and field trainer. LASE, Pedagogy, bachelor degree program in sport. Since 2014, he is a Trainer of Fencers' Physical Condition at the Riga 3rd Children and Youth Sports School. Science 2012., he is a Lecturer of the Department of Track and Field Athletics at LASE. From 2007 to 2008, he was a Researcher of the Scientific sector of the Latvian Olympic unit. Address: Brivibas gatve 333, Riga, LV-1006, Latvia, Phone: +371 67543437. E-mail: Krisjanis.Kuplis@lspa.lv

**Ilze Avotiņa.**

Dr. paed., Latvian Academy of Sport Education, 1995. Dr. paed. Education: 1992.–1994. PhD studies, University of Latvia. 1978.–1983. Latvian State Institute of Physical Culture (LVFKI), qualification of the teacher of Physical Culture and Sport. Since 2001, she is an Associate Professor and Head of the Department of Track and Field Athletics at the Latvian Academy of Sport Education. Address: Brivibas gatve 333, Riga, LV-1006, Latvia, Phone: +371 67543437. E-mail: Ilze.Avotina@lspa.lv

**Krišjānis Kuplis, Ilze Avotiņa. Take-off time in jumping exercises**

The aim of the research was to determine the take-off time in jumping exercises and to evaluate connections between the take-off time in jumping exercises and the running speed. We also researched the symmetry of jump parameters of the right and left leg and the connection of these parameters with running speed. A total of 18 LASE students (18–21 years of age) of track and field specialization participated in the research. The take-off time was stated when jumping on both legs for 15 seconds at the height of 8–10 cm (0.172 s), and on one leg for 15 seconds at the height of 4–5 cm (0.235 s and 0.232 s.) The take-off time was also stated in four most often used exercises for runners (high knees, straight-leg run, long take-off stride, running at maximal speed). Doing these exercises on place and in movement, the shortest support phase was during running at maximal speed (0.145 s) and during performing the high-knee drill (0.152 s). The longest take-off time was shown in straight-leg run and high knees in place – 0.213 s and 0.193 s, respectively. Also, in jumps on one leg while moving forward, the take-off time was comparatively long – 0.181 s for the left and 0.184s for the right leg. In the runs with the flying start (20 m), the results were on average 2.22 s (2.08–2.31 s.). Having evaluated the results in jumping exercises by each research participant separately and comparing them to the results of the flying start, it was concluded that the bigger take-off time was in jumps, which is less than the maximal running speed. In the take-off parameters in jumps on the right and left leg, statistically significant, asymmetric differences were not found.

The take-off time is one of the factors that affect running speed, and it should be considered as an informative parameter when evaluating the athlete's muscle contraction ability. The evaluation of this parameter in different jumps and when performing other exercises can serve for the optimization of the training process, for choosing the most suitable means (for the development of running speed, exercises should be used in which the athlete shows the shortest take-off time), and for the adaptation of the amount and intensity of exercises. The evaluation of the right and left leg take-off parameters allows us to draw objective conclusions about the symmetry of the leg muscle development.

**Кришьянис Куплис, Илзе Авотыня. Время отталкивания в прыжковых упражнениях**

Цель исследования – выяснить время отталкивания во время упражнений по прыжкам, а также изучить взаимосвязь между временем отталкивания при упражнениях по прыжкам и скоростью бега. Была также исследована симметрия параметров упражнений по прыжкам при выполнении упражнений на правой и на левой ноге.

Исследование было проведено с привлечением 18 студентов, специализирующихся в легкой атлетике а Латвийской академии спортивной педагогики (ЛАСП) (18–21 лет). В процессе исследования было зафиксировано время отталкивания как при прыжках на обеих ногах (прыжки – 15 секунд, высота прыжков – 8–10 см) – 0,172 сек, так и на одной ноге (прыжки – 15 секунд, высота прыжков – 4–5 см) – 0,235 и 0,232 сек. Время отталкивания также исследовали для четырех наиболее часто используемых беговых упражнений (бег, высоко поднимая колени, бег со взмахом вперед прямыми ногами, большой толчковый шаг, бег с максимальной скоростью). При выполнении этих упражнений на месте и в процессе движения выяснилось, что самая короткая фаза отталкивания наблюдалась в беге с максимальной скоростью – 0,145 сек. и в беге с высоко поднятыми коленями в движении – 0,152 сек. Самая длинная фаза отталкивания была в беге со взмахом вперед прямыми ногами и в беге на месте, высоко поднимая колени – 0,213 сек. и 0,193 сек. В прыжках на одной ноге с продвижением вперед также наблюдается относительно длительное время отталкивания 0,181 сек. на правой и 0,184 сек. на левой ноге. В беге на 20 метров с стартом с ходу, средний результат был 2,22 сек. (2,08–2,31 сек.). Оценивая результаты каждого участника исследования отдельно и сравнивая с результатами бега на 20 метров со старта с ходу, без исключения, выяснилось что, чем больше время отталкивания, тем меньше максимальная скорость бега. Изучая характеристики параметров упражнений по прыжкам, при выполнении упражнений на правой и на левой ноге не были выявлены статистически значимые, асимметричные различия.

Эффективный и соответствующий выбранному виду спорта контроль физической подготовки является важной составной частью тренировочного процесса. Время отталкивания является одним из факторов, который влияет на скорость бега и считается информативным показателем оценки возможности сокращения мышц спортсмена. Оценка этого параметра у различных видов прыжков и при выполнении других упражнений может служить материалом для оптимизации тренировочного процесса, индивидуального подбора объема и интенсивности. Оценка параметров отталкивания правой и левой ногой позволяет сделать объективное заключение о симметричности развития мышц ног.